

ΑΡΧΗ 1ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ - Γ΄ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ

Γ΄ ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 15 ΙΟΥΝΙΟΥ 2018

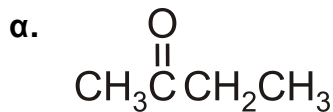
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΕΠΤΑ (7)

**ΘΕΜΑ Α**

Για τις προτάσεις **A1** έως και **A5** να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή επιλογή.

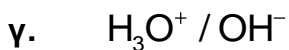
**A1.** Ποια από τις παρακάτω ενώσεις δίνει την αντίδραση Fehling;



**Μονάδες 5**

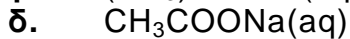
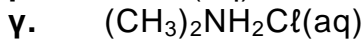
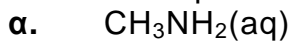
**A2.** Πολλές ουσίες με σημαντική φαρμακευτική δράση μπορεί να δημιουργήσουν ζεύγη συζυγών οξέων-βάσεων.

Ποιο από τα παρακάτω ζεύγη αποτελεί συζυγές ζεύγος οξέος-βάσης;



**Μονάδες 5**

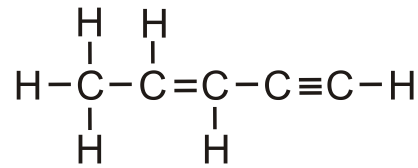
**A3.** Ποιο από τα παρακάτω υδατικά διαλύματα είναι όξινο ( $\theta=25^\circ\text{C}$ ):



**Μονάδες 5**

ΑΡΧΗ 2ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ - Γ΄ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ

A4. Δίνεται η ένωση:

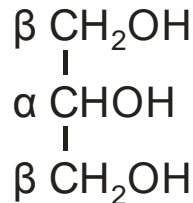


Η ένωση περιλαμβάνει τον ακόλουθο αριθμό σ (σίγμα) και π (πι) δεσμών:

- α. 10σ, 2π
- β. 9σ, 5π
- γ. 9σ, 1π
- δ. 10σ, 3π

**Μονάδες 5**

A5. Δίνεται η ένωση γλυκερόλη (1,2,3-προπανοτριόλη), η οποία αποτελεί την πρώτη ύλη για την παρασκευή του εκρηκτικού νιτρογλυκερίνη.



Ποιοι αριθμοί οξειδωσης αντιστοιχούν στα άτομα άνθρακα α και β;

- α. 

α	β
+1	0

     β. 

α	β
0	0

     γ. 

α	β
+1	+1

     δ. 

α	β
0	-1

**Μονάδες 5**

**ΘΕΜΑ Β**

B1. Δίνονται τα στοιχεία  $_{12}\text{Mg}$  (μαγνήσιο) και  $_5\text{B}$  (βόριο).

α. Να βρείτε την περίοδο και την ομάδα στην οποία ανήκει κάθε στοιχείο.  
(μονάδες 2)

β. Να αιτιολογήσετε ποιο από αυτά έχει μεγαλύτερη ατομική ακτίνα.  
(μονάδες 2)

Έστω X ένα από τα δύο στοιχεία. Δίνονται οι πέντε πρώτες ενέργειες ιοντισμού του στοιχείου X:

$$E_{i1} = 800 \text{ kJ/mol}, E_{i2} = 2427 \text{ kJ/mol}, E_{i3} = 3659 \text{ kJ/mol}, E_{i4} = 25025 \text{ kJ/mol}, E_{i5} = 32826 \text{ kJ/mol}$$

γ. Να εξηγήσετε ποιο από τα δύο στοιχεία (Mg ή B) είναι το στοιχείο X.  
(μονάδες 3)

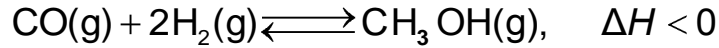
δ. Σε ποια υποστιβάδα βρίσκεται το ηλεκτρόνιο που απομακρύνεται ευκολότερα από το χημικό στοιχείο X; (μονάδα 1)

ε. Να εξηγήσετε γιατί  $E_{i1} < E_{i2}$ . (μονάδες 2)

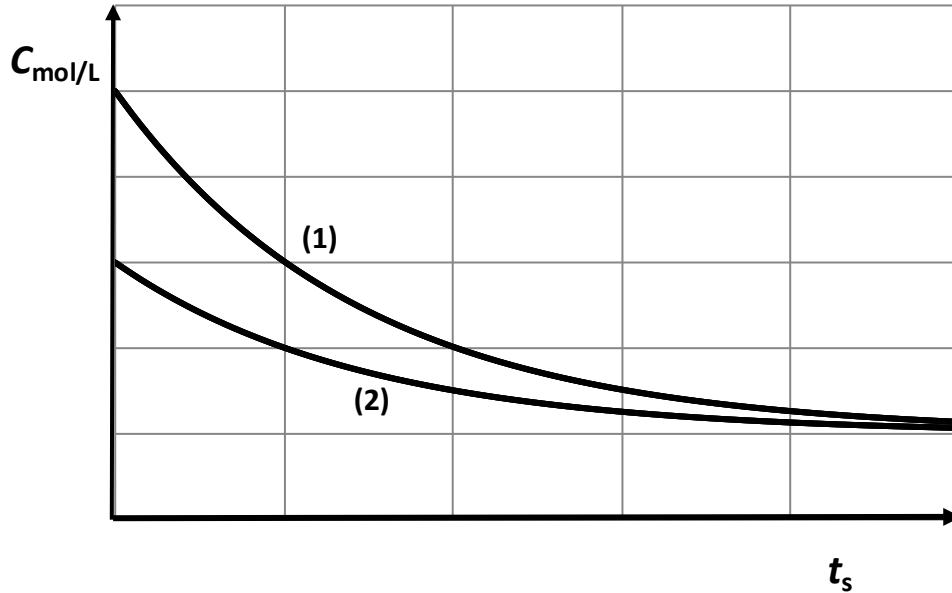
**Μονάδες 10**

ΑΡΧΗ 3ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ - Γ΄ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ

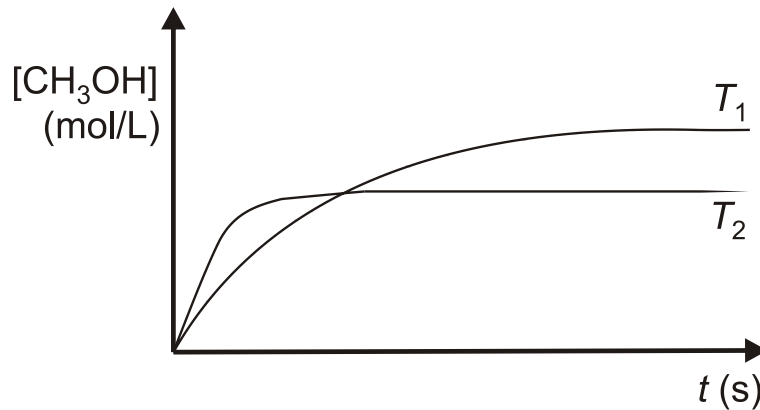
**B2.** Μια βιομηχανική μέθοδος παρασκευής της μεθανόλης είναι η υδρογόνωση του μονοξειδίου του άνθρακα σύμφωνα με την αντίδραση:



Στο διάγραμμα δίνονται οι καμπύλες αντίδρασης των δύο αντιδρώντων:



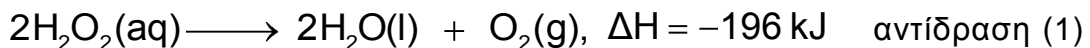
- α. Σε ποιο αντιδρών αντιστοιχεί κάθε καμπύλη; (μονάδα 1)  
β. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 2)  
γ. Στο ακόλουθο διάγραμμα δίνεται η μεταβολή της συγκέντρωσης της μεθανόλης, συναρτήσει του χρόνου σε δύο διαφορετικές θερμοκρασίες  $T_1$  και  $T_2$  με τις υπόλοιπες συνθήκες σταθερές.



- i. Να αιτιολογήσετε ποια θερμοκρασία είναι μεγαλύτερη. (μονάδες 3)  
ii. Με βάση το διάγραμμα, εξηγήστε γιατί υπάρχει διαφορά στους χρόνους αποκατάστασης της ισορροπίας στις δύο θερμοκρασίες. (μονάδες 3)

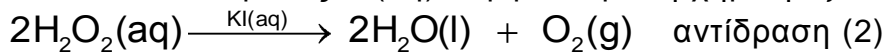
**Μονάδες 9**

**B3.** Για την απολύμανση των πληγών χρησιμοποιείται υδατικό διάλυμα υπεροξειδίου του υδρογόνου  $\text{H}_2\text{O}_2\text{(aq)}$ , το οποίο διασπάται σύμφωνα με την αντίδραση:

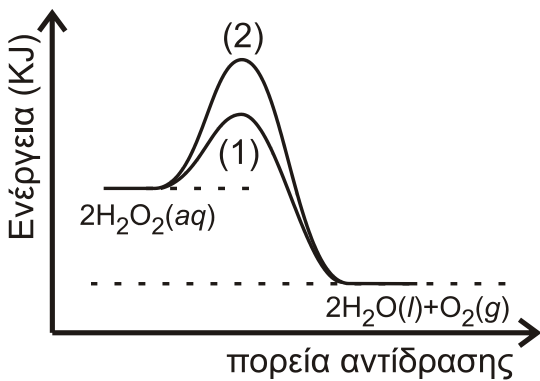


ΑΡΧΗ 4ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ - Γ΄ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ

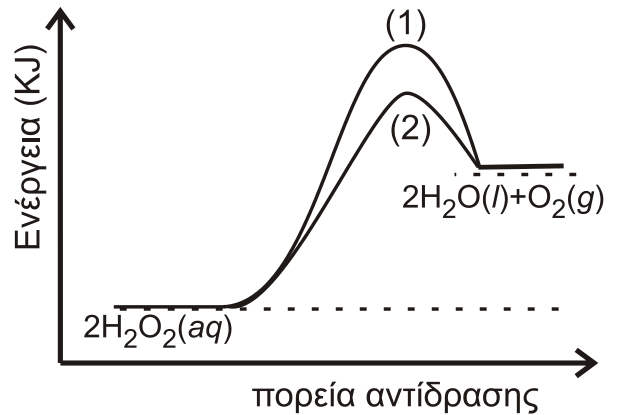
Η ίδια αντίδραση μπορεί να πραγματοποιηθεί καταλυτικά με την προσθήκη σταγόνων υδατικού διαλύματος KI(aq) σύμφωνα με τη χημική εξίσωση



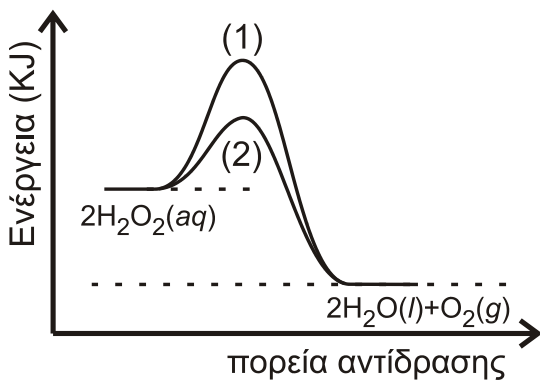
- α. Να εξηγήσετε αν η κατάλυση είναι ομογενής ή ετερογενής (μονάδες 2)  
 β. Ποιο από τα ακόλουθα 4 διαγράμματα περιγράφει ορθότερα τις αντιδράσεις (1) και (2); (μονάδα 1)  
 γ. Να εξηγήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 3)



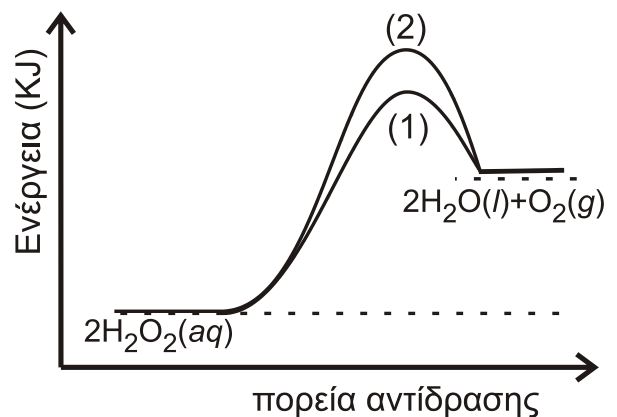
Σχήμα 1



Σχήμα 2



Σχήμα 3

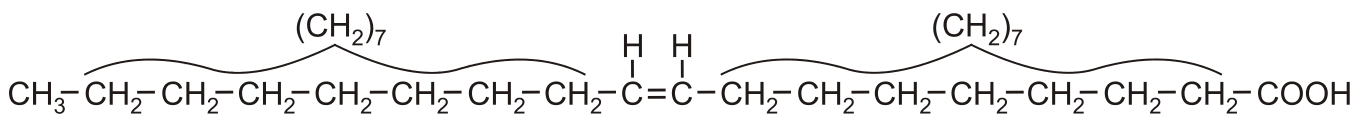


Σχήμα 4

**Μονάδες 6**

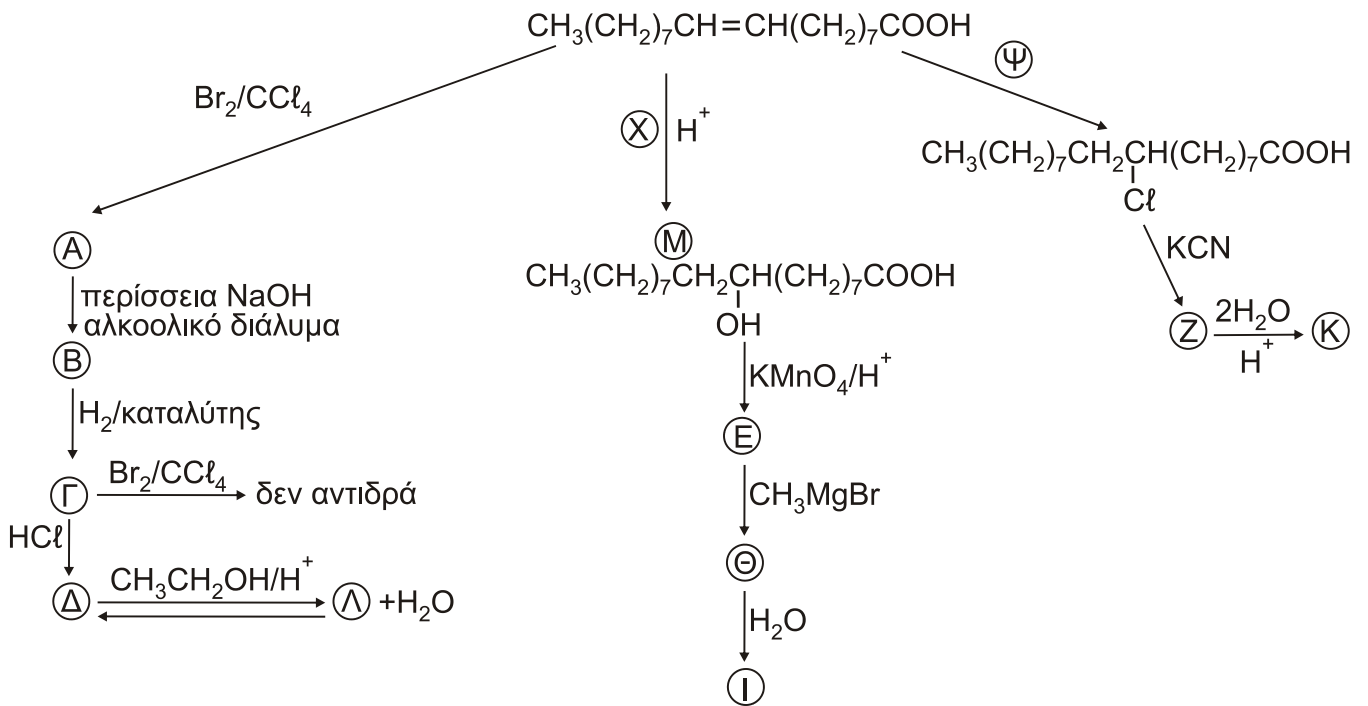
**ΘΕΜΑ Γ**

Γ1. Δίνεται το μονοακόρεστο ελαϊκό οξύ:



ΑΡΧΗ 5ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ - Γ΄ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ

το οποίο είναι το οξύ σε μεγαλύτερη αναλογία στο παρθένο ελαιόλαδο. Αυτό μπορεί να αντιδράσει με διάφορα αντιδραστήρια. Στο παρακάτω διάγραμμα σας δίνονται τα αντιδραστήρια ή προϊόντα:



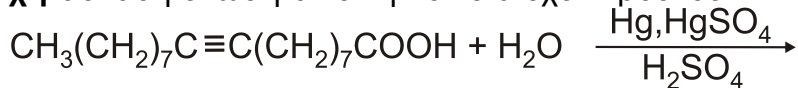
α. Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών προϊόντων Α, Β, Γ, Δ, Ε, Ζ, Θ, Ι, Κ, Λ και να βρείτε τα αντιδραστήρια Χ και Ψ. (μονάδες 12)

β. Ποιο από τα παραπάνω αντιδραστήρια χρησιμοποιείται για έναν απλό εργαστηριακό έλεγχο ακορεστότητας; (μονάδα 1)

γ. Να γραφεί η πλήρης αντίδραση της ένωσης Μ με το  $\text{KMnO}_4/\text{H}^+$  για να παραχθεί η ένωση Ε. (μονάδες 3)

δ. Να εξηγήσετε αν η ένωση Ε δίνει την ιωδοφορμική αντίδραση. (μονάδα 1)

ε. Γράψτε ένα από τα πιθανά προϊόντα της αντίδρασης, καθώς και την αντίστοιχη ασταθή ένωση από την οποία έχει προέλθει. (μονάδες 2)



**Μονάδες 19**

Γ2. Σε 141g ελαϊκού οξέος προσθέτουμε 800ml διαλύματος  $\text{Br}_2$  σε  $\text{CCl}_4$  με  $\text{C}=1\text{M}$  και προκύπτει το διάλυμα Δ.

α. Πόσα g του προϊόντος προσθήκης παράγονται; (μονάδες 3)

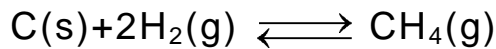
β. Να βρεθεί ο όγκος του αερίου  $\text{C}_2\text{H}_4$  μετρημένος σε STP που πρέπει να προστεθεί στο διάλυμα Δ ώστε να αποχρωματιστεί το διάλυμα. (μονάδες 3)

Δίνονται:  $\text{Mr}$  ελαϊκού οξέος=282 και  $\text{Ar}(\text{Br})=80$ .

**Μονάδες 6**

**ΘΕΜΑ Δ**

**Δ1.** Το CH<sub>4</sub> είναι το κύριο συστατικό του φυσικού αερίου και έχει πολλές χρήσεις. Ένας τρόπος σύνθεσής του περιγράφεται με την ακόλουθη αντίδραση:

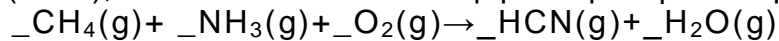


Σε κλειστό δοχείο όγκου 10L εισάγονται ισομοριακές ποσότητες C(s) και H<sub>2</sub>(g), οπότε σε θερμοκρασία T αποκαθίσταται η παραπάνω ισορροπία με σταθερά K<sub>c</sub>=0,1.

Η απόδοση της αντίδρασης είναι 50%. Να υπολογίσετε τα αρχικά mol των αντιδρώντων που εισήχθησαν στο δοχείο.

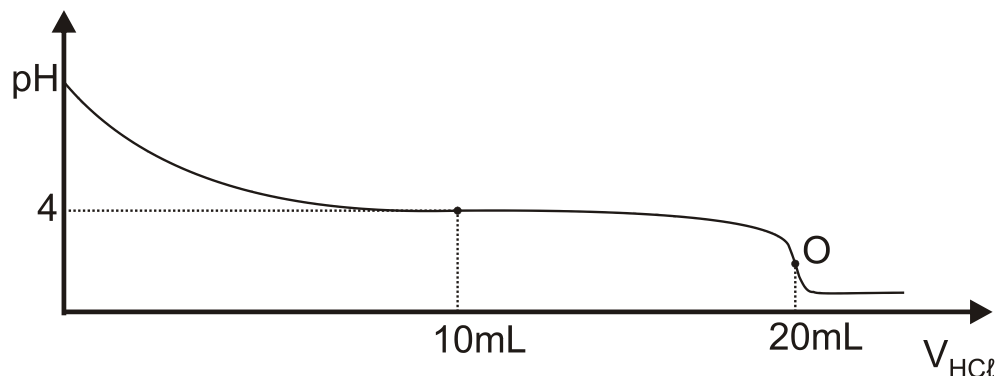
**Μονάδες 6**

**Δ2.** Μία από τις χρήσεις του CH<sub>4</sub>(g) είναι η παρασκευή του τοξικού αερίου υδροκυανίου (HCN), το οποίο συντίθεται σύμφωνα με την αντίδραση:



**α.** Να μεταφέρετε τη χημική εξίσωση στο τετράδιό σας συμπληρώνοντας τους συντελεστές. (μονάδες 3)

**β.** Ποσότητα αερίου HCN απομονώνεται και χρησιμοποιείται για την παρασκευή ισομοριακής ποσότητας μεθανικού νατρίου (HCOONa). Το HCOONa διαλύεται σε νερό και παρασκευάζεται διάλυμα Δ1 όγκου 2L. Από το διάλυμα Δ1 λαμβάνεται ποσότητα 20 mL η οποία ογκομετρείται με πρότυπο διάλυμα HCl (aq) συγκέντρωσης 0,2 M. Η καμπύλη ογκομέτρησης δίνεται παρακάτω:



Το σημείο **O** είναι το ισοδύναμο σημείο της ογκομέτρησης.

**i)** Να προσδιορίσετε τη συγκέντρωση του ογκομετρούμενου διαλύματος. (μονάδες 2)

**ii)** Με βάση την καμπύλη ογκομέτρησης να αποδείξετε ότι η K<sub>a</sub> του HCOOH είναι 10<sup>-4</sup>. (μονάδες 3)

**iii)** Να υπολογίσετε το pH στο ισοδύναμο σημείο. (μονάδες 2)

**iv)** Στον ακόλουθο πίνακα δίνονται τέσσερις πιθανοί δείκτες που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τον προσδιορισμό του τελικού σημείου της ογκομέτρησης.

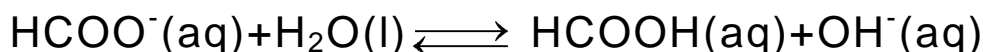
## ΑΡΧΗ 7ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ - Γ΄ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ

Να επιλέξετε τον καταλληλότερο δείκτη (μονάδα 1) και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 2)

Δείκτης	Περιοχή pH αλλαγής χρώματος
Κυανούν της θυμόλης	1,7 - 3,2
Ερυθρό του Κογκό	3,0 - 5,0
Κυανούν της βρωμοθυμόλης	6,0 - 7,6
Ερυθρό της κρεσόλης	7,2 - 8,8

ν) Να υπολογίσετε τον όγκο του αερίου HCN (σε L μετρημένο σε STP), το οποίο χρησιμοποιήθηκε για την παρασκευή του διαλύματος Δ1. (μονάδες 3)  
**Μονάδες 16**

**Δ3.** Στο υδατικό διάλυμα του HCOONa έχει αποκατασταθεί η ισορροπία:



Να εξηγήσετε, χωρίς υπολογισμούς, τι επίδραση θα έχει στη συγκέντρωση των ιόντων του HCOO<sup>-</sup> της κατάστασης ισορροπίας:

- η προσθήκη μικρής ποσότητας HCl (g)
- η προσθήκη μικρής ποσότητας NaOH (s)
- η αύξηση του όγκου του δοχείου.

**Μονάδες 3**

Δίνεται ότι:

- Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία  $\theta=25^\circ\text{C}$ .
- $K_w=10^{-14}$
- Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

### ΟΔΗΓΙΕΣ (για τους εξεταζομένους)

- Στο **εξώφυλλο** να γράψετε το εξεταζόμενο μάθημα. Στο **εσώφυλλο πάνω-πάνω** να συμπληρώσετε τα ατομικά στοιχεία μαθητή. Στην **αρχή των απαντήσεών σας** να γράψετε πάνω-πάνω την ημερομηνία και το εξεταζόμενο μάθημα. **Να μην αντιγράψετε** τα θέματα στο τετράδιο και **να μη γράψετε** πουθενά στις απαντήσεις σας το όνομά σας.
- Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων, αμέσως μόλις σας παραδοθούν. **Τυχόν σημειώσεις σας πάνω στα θέματα δεν θα βαθμολογηθούν σε καμία περίπτωση.** Κατά την αποχώρησή σας, να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα.
- Να απαντήσετε **στο τετράδιό σας** σε όλα τα θέματα **μόνο** με μπλε ή **μόνο** με μαύρο στυλό με μελάνι που δεν σβήνει.
- Κάθε απάντηση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
- Διάρκεια εξέτασης: τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
- Χρόνος δυνατής αποχώρησης: 10.00 π.μ.

**ΣΑΣ ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ**

**ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ**

ΤΕΛΟΣ 7ΗΣ ΑΠΟ 7 ΣΕΛΙΔΕΣ

## ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΘΕΜΑΤΩΝ

### ΘΕΜΑ Α

A1 : β

A2 : β

A3 : γ

A4 : δ

A5 : δ

### ΘΕΜΑ Β

B1. α.  ${}_{12}\text{Mg} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$

2<sup>η</sup> ομάδα Τρίτη περίοδος.

${}_5\text{B} : 1s^2 2s^2 2p^1$

13<sup>η</sup> ομάδα 2<sup>η</sup> περίοδος

β. Το Mg έχει μεγαλύτερη ατομική ακτίνα γιατί βρίσκεται πιο κάτω και αριστερά (η ατομική ακτίνα αυξάνεται προς τα αριστερά σε μια περίοδο και προς τα κάτω σε μια ομάδα).

γ. Το X :  ${}_5\text{B}$  γιατί αποκτά δομή ευγενούς αερίου αποβάλλοντας  $3e^-$ . Άρα  $E_{13} \ll E_{14}$ .

δ.  $2p^1$

ε. Πιο εύκολα αποβάλλεται ηλεκτρόνιο από ένα ουδέτερο άτομο παρά από θετικά φορτισμένο ιόν.



**B2. α.** 1-H<sub>2</sub> 2-CO

β. Από την καμπύλη η μεταβολή της συγκέντρωσης στην καμπύλη 1 είναι διπλάσια από την μεταβολή στην καμπύλη 2.

γ. Ι) Μείωση της θ ευνοεί τις εξώθερμες αντιδράσεις, άρα εδώ αυξάνει [CH<sub>3</sub>OH]. Άρα T<sub>1</sub> < T<sub>2</sub>.

ΙΙ) Στην T<sub>2</sub> έχουμε πιο γρήγορη αποκατάσταση της Χ.Ι γιατί αύξηση της θ αυξάνει την ταχύτητα της αντίδρασης.

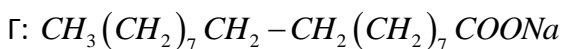
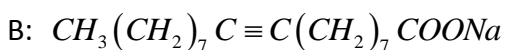
**B3. α.** Ομογενής

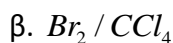
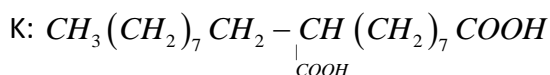
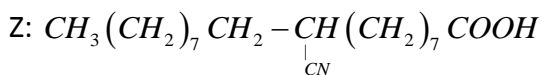
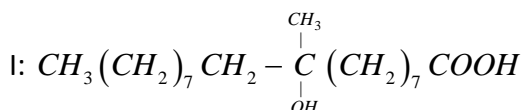
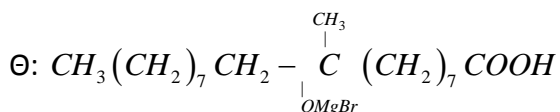
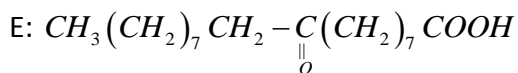
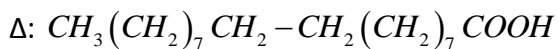
β. Σχ. 3

γ. Έχουμε εξώθερμη αντίδραση και μείωση της ενέργειας ενεργοποίησης λόγω της προσθήκης καταλύτη.

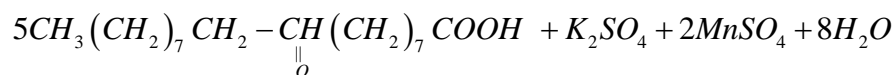
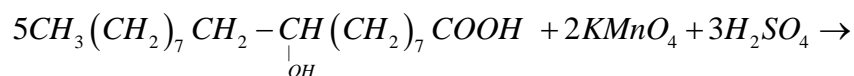
### ΘΕΜΑ Γ

α.

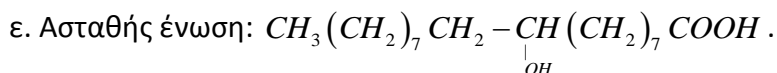




γ.



δ. Η Ε δεν δίνει ιωδοφορμική γιατί δεν είναι ούτε μεθυλοδευτεροταγής αλκοόλη, ούτε μεθυλοκετόνη.



Πιθανό προϊόν  $CH_3(CH_2)_7CH_2-\underset{\underset{O}{||}}{CH}(CH_2)_7COOH$ .

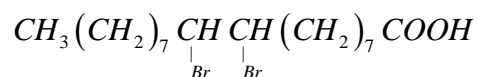
**Γ2.**

**α.**

$$n_{OΞΥ} = \frac{m}{Mr} = \frac{141}{282} mol = 0.5 mol$$

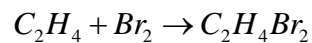
$$n_{Br_2} = C \cdot V = 1M \cdot 0.8L = 0.8 mol$$

Έχουμε περίσσεια 0.3 mol  $Br_2$  και παράγοντας 0.5 mol



$$m_{\text{προϊόν}} = n \cdot Mr = 0.5 mol \cdot 442 g / mol = 221 g$$

**β.**

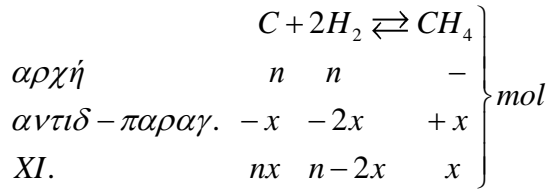


$$0.3 \quad 0.3 \quad 0.3 \quad (mol)$$

$$\text{Άρα } C_2H_4Br_2 = n \cdot 22.4 = 0.3 \cdot 22.4 = 6.72L$$

#### **ΘΕΜΑ 4**

**Δ1.**



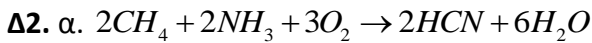
$$a = \frac{2x}{n} \Rightarrow \frac{50}{100} = \frac{2x}{n} \Rightarrow n = 4x(1)$$

$$K_c = \frac{[\text{CH}_4]}{[\text{H}_2]^2} \Rightarrow 0.1 = \frac{\frac{x}{V}}{\left(\frac{n-2x}{V}\right)^2} \Rightarrow$$

$$0.1 = \frac{x \cdot V}{(n-2x)^2} \stackrel{(1)}{\Rightarrow} 0.1 = \frac{x \cdot 10}{(4x-2x)^2} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 0.1 = \frac{10}{4x} \Rightarrow x = 25$$

Για τον C:  $n=4x=100$  mol για το  $\text{CH}_4$ :  $n=100$  mol.



β. i) Στο ισοδύναμο σημείο έχουμε ίσα mol:

$$n_\beta = n_\alpha \Rightarrow C \cdot 20 \cdot 10^{-3} L = 0.2M \cdot 20 \cdot 10^{-3} L \Rightarrow C = 0.2M$$

ii) όταν έχουν προστεθεί 10 ml HCl.

$$\text{mol HCOONa: } n_1 = C \cdot V = 0.2M \cdot 20 \cdot 10^{-3} \text{ mol} = 4 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

$$\text{mol HCl: } n_2 = C' \cdot V' = 0.2M \cdot 10 \cdot 10^{-3} \text{ mol} = 2 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

mol	HCOONa +	HCl →	HCOOH +	NaCl + H <sub>2</sub> O
Αρχή	$4 \cdot 10^{-3}$	$2 \cdot 10^{-3}$	-	-
Αντιδ-παραγ.	$2 \cdot 10^{-3}$	$2 \cdot 10^{-3}$	$2 \cdot 10^{-3}$	$2 \cdot 10^{-3}$
Τελικά	$2 \cdot 10^{-3}$	-	$2 \cdot 10^{-3}$	$2 \cdot 10^{-3}$

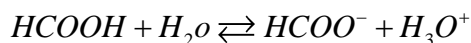
Το τελικό διάλυμα είναι ρυθμιστικό γιατί περιέχει HCOONa/HCOOH με ίσες συγκεντρώσεις το καθένα,  $c_1$  (ίσα mol).

$$[H_3O^+] = K_a \frac{C_a}{C_b} \Rightarrow 10^{-4} = K_a \frac{C_1}{C_1} \Rightarrow K_a = 10^{-4}$$

iii) Στο ισοδύναμο σημείο (20 ml HCl) έχω πλήρη αντίδραση

mol	HCOONa +	HCl →	HCOOH +	NaCl + H <sub>2</sub> O
Αρχή	$4 \cdot 10^{-3}$	$4 \cdot 10^{-3}$	-	-
Αντιδ-παραγ.	$4 \cdot 10^{-3}$	$4 \cdot 10^{-3}$	$4 \cdot 10^{-3}$	$4 \cdot 10^{-3}$
Τελικά	-	-	$4 \cdot 10^{-3}$	$4 \cdot 10^{-3}$

Το NaCl δεν επηρεάζει το pH. Για το HCOOH:  $C_T = \frac{4 \cdot 10^{-3} \text{ mol}}{40 \cdot 10^{-3} \text{ L}} = 0.1 \text{ M}$



$$II. \quad C_1 - x \qquad \qquad x \qquad \qquad x \quad (M)$$

$$K_a = \frac{x \cdot x}{c_1 - x} \Rightarrow K_a \approx \frac{x^2}{c_1} \Rightarrow x \approx \sqrt{c_1 \cdot K_a} \Rightarrow x \approx \sqrt{0.1 \cdot 10^{-4}} = \sqrt{10^{-5}} = 10^{-2.5}$$

$$pH = -\log[H_3O^+] = 2.5$$

iv) Επιλέγουμε τον δείκτη κυανό τη θυμόλης γιατί η περιοχή αλλαγής χρώματος περιλαμβάνει το pH=2.5 (στο ισοδύναμο σημείο).

v)



$$n \qquad \qquad n \qquad \qquad (mol)$$

$$\text{Για το HCOONa} : c = \frac{n}{2L} \Rightarrow 0.2M = \frac{n}{2L} \Rightarrow n = 0.4 \text{ mol}$$

$$\text{Για το HCN} : n = \frac{V}{V_m} (stp) \Rightarrow 0.4 \text{ mol} = \frac{V}{22.4 \text{ L/mol}} \Rightarrow V = 8.96 \text{ L}$$

**Δ3.** α. Προσθέτοντας HCl, δεσμεύονται OH<sup>-</sup>, η ισορροπία μετατοπίζεται προς τα δεξιά, μειώνεται η συγκέντρωση HCOO<sup>-</sup>

β. Προσθέτοντας NaOH, αυξάνεται το OH<sup>-</sup>, η ισορροπία μετατοπίζεται προς τα αριστερά, αυξάνεται η συγκέντρωση HCOO<sup>-</sup>.

γ. Καμία επίδραση